

Организационная система массового обслуживания «железная дорога – морской порт»

Х.Р. Агиев

Ингушский государственный университет, Назрань

Аннотация: Вводится понятие организационной системы массового обслуживания и организационной системы массового обслуживания типа «железная дорога – морской порт». Обосновывается активность основных составляющих указанных систем массового обслуживания и приводятся их характеристики. Применительно к данному классу организационных систем конкретизируются задачи управления ими и формулируются специфические условия жизнеспособности для обеспечения устойчивого развития.

Ключевые слова: взаимодействие железной дороги с морскими портами, управление в организационных системах, устойчивое развитие.

Введение

Управление организационными системами представляет собой важную область научных исследований и чрезвычайно актуально с практической точки зрения. Представляется целесообразным ввести следующую иерархию организационных систем: 1) организационные системы общего вида; 2) организационные системы массового обслуживания; 3) организационные системы массового обслуживания (СМО) типа «железнодорожная станция – морской порт».

«Родовое» понятие организационных систем общего вида и проблемы управления такими системами всесторонне проанализированы в основополагающей монографии [1]. В настоящей работе впервые предлагается его конкретизация для СМО, в частности, СМО типа «железнодорожная станция – морской порт».

Различным проблемам управления организационными системами посвящен целый ряд работ, например: активный прогноз [2], рефлексивное управление [3], стимулирование [1]. Математическую основу моделей стимулирования образуют игры Гермейера [4, 5]. Теория управления устойчивым развитием активных систем изложена в монографии [6]. Теория

массового обслуживания описана в работах [7 – 8]. Авторский подход к управлению логистическим взаимодействием железной дороги и морских портов представлен в работах [9 – 10].

Характеристика организационных систем массового обслуживания

Как известно, СМО характеризуется тремя основными составляющими: поток заявок (требований) на обслуживание, обслуживающие устройства и дисциплина обслуживания. При представлении СМО как организационной системы массового обслуживания (ОСМО) на первый план выходит активность всех указанных составляющих (табл. 1).

Таблица № 1

СМО как организационная система

Составляющие СМО	Технические характеристики	Активность составляющих СМО
Поток заявок на обслуживание	Интервал времени между заявками (случайная величина)	Заявки как активные агенты
Обслуживающие устройства	Время обслуживания одной заявки (случайная величина)	Управление активными обслуживающими агентами
Дисциплина обслуживания	Порядок обслуживания заявок (FIFO, LIFO и др.)	Определение дисциплины обслуживания активными агентами внутри ОСМО или внешним Центром

Заявки в ОСМО могут быть полностью активными или содержать активные компоненты наряду с техническими. Например, в качестве заявок на обслуживание могут рассматриваться прибывающие на курорт

отдыхающие, которые самостоятельно выбирают рекреационные объекты, их категории, частоту посещения и т.п. Таким образом, заявки полностью активны. В настоящей работе в рамках ОСМО типа «железнодорожная станция – морской порт» заявки на обслуживание – это поступающие на станцию вагоны и приходящие в порт для осуществления грузовых операций суда. Как таковые эти заявки являются техническими устройствами. Однако, поездами управляют машинисты (и поездные бригады в целом); аналогично, на судне есть команда, управляющая его движением. Таким образом, здесь тоже наряду с технической составляющей важную роль играют активные элементы (люди) и организация их взаимодействия.

В ещё большей степени сказанное относится к работе обслуживающих устройств, поскольку обслуживание вагонов в приеме – отправочном парке и в парке сортировки вагонов, а также разгрузку в порту осуществляют рабочие различных специальностей под руководством менеджеров. Поэтому технические характеристики СМО определяются деятельностью активных агентов, образующих активную подсистему ОСМО.

Что касается дисциплины обслуживания, то она полностью определяется активными агентами внутри ОСМО или некоторым Центром (внешним по отношению к ОСМО органом управления).

Иллюстрируем проведенные рассуждения на рис. 1. Там показаны простейшая одноканальная однофазовая СМО, простейшая схема управления в системе управления «Центр – агент» [1] и их синтез в виде простейшей схемы управления организационной СМО, где собственно СМО включает активную и техническую подсистемы (организационно – техническое обслуживающее устройство).

Более конкретная схема ОСМО «железнодорожная станция – морской порт» показана на рис. 2. В качестве органа внешнего управления (Центра) может выступать Министерство транспорта РФ, региональные министерства

транспорта или иной орган управления, способный координировать работу железной дороги и морского порта по распоряжению правительства или по добровольному согласию экономических субъектов. В роли активных подсистем выступают руководство и персонал железнодорожной станции и морского порта.

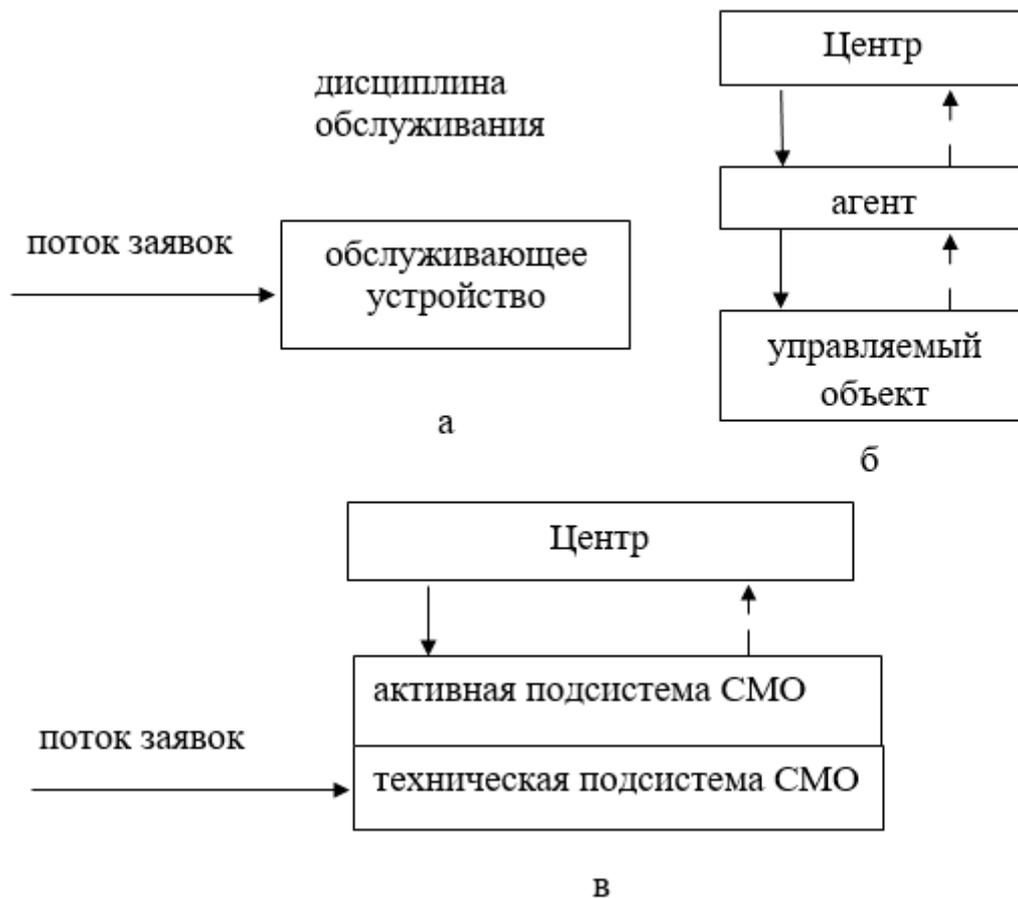


Рис. 1: а) простейшая СМО; б) простейшая организационная система; в) простейшая организационная СМО. Жирной линией показаны управляющие воздействия, пунктирной – передача информации

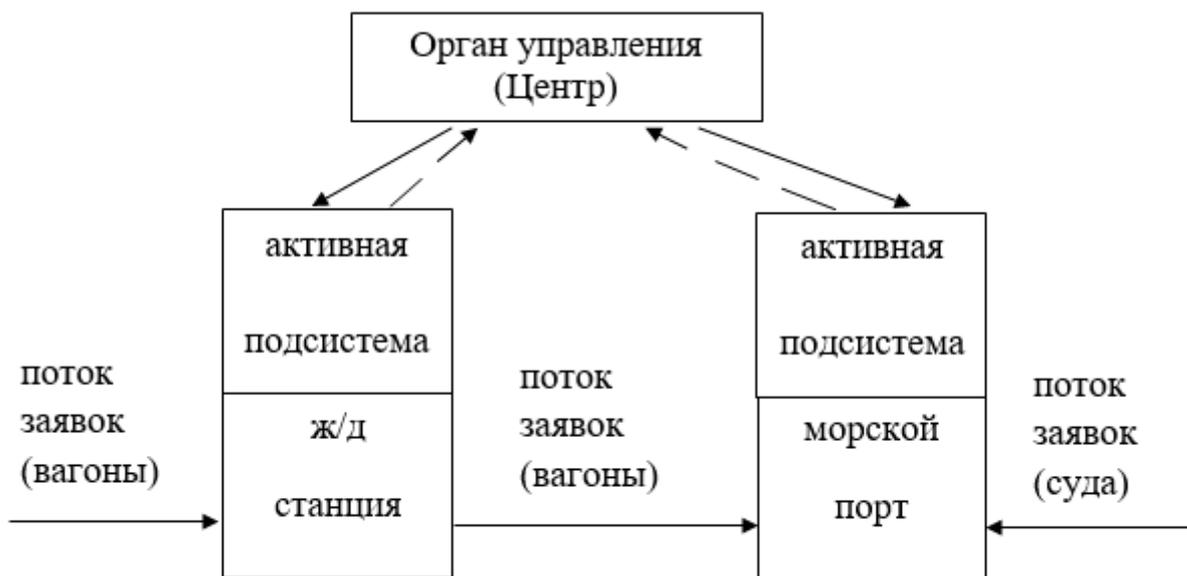


Рис. 2: ОСМО «железнодорожная станция – морской порт»

Разумеется, что возможны и более сложные конфигурации ОСМО. Так, на рис. 3 показано представление многоканальной многофазовой СМО в виде ОСМО.

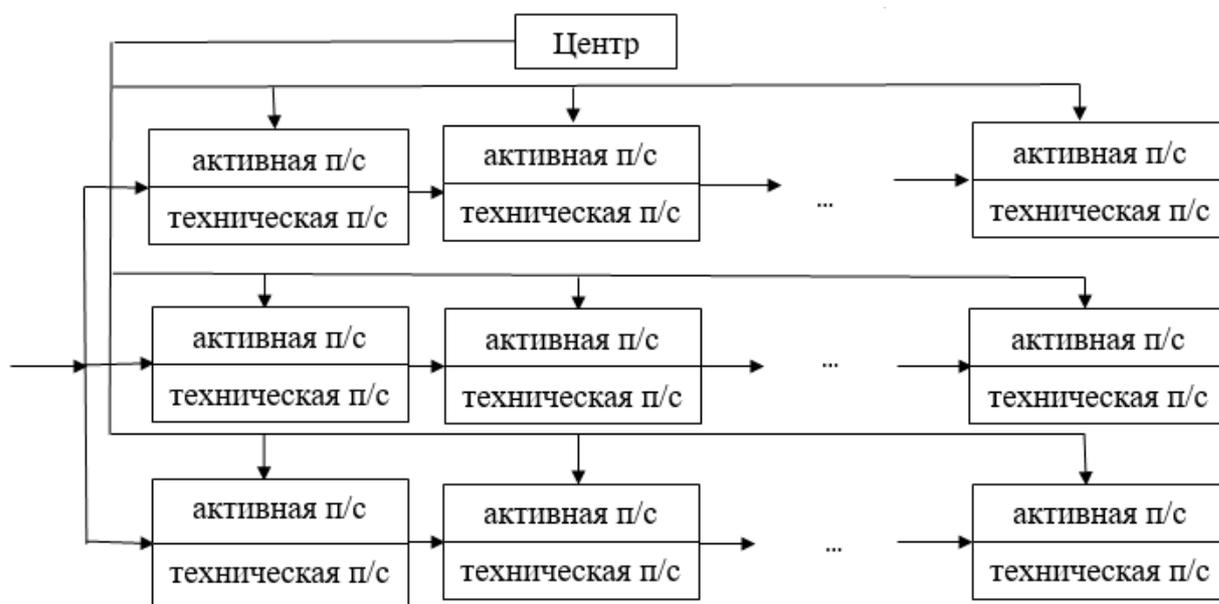


Рис. 3. Представление многоканальной многофазовой СМО в виде ОСМО

Организационные системы и управление устойчивым развитием

В теории управления устойчивым развитием активных систем [6] под устойчивым развитием понимается совместное выполнение требований жизнеспособности и согласованности. В общем случае жизнеспособность означает, что переменные (показатели) состояния управляемой подсистемы должны находиться в заданных диапазонах. Применительно к СМО можно подойти к определению жизнеспособности несколько иначе. С организационно–экономической точки зрения, главная задача массового обслуживания – это обеспечение баланса между временем обслуживания и временем простоя оборудования. В самом деле, попытка минимизации каждого из двух указанных времен по отдельности неизбежно будет однобокой и неэффективной. Если увеличивать вложения в покупку и модернизацию обслуживаемых устройств, обучение и повышение квалификации обслуживающего персонала, повышение уровня его мотивации, то время обслуживания будет сокращаться. Однако, при этом увеличится время простоя оборудования, а сделанные инвестиции могут не оправдаться или оправдаться недостаточно быстро. Соответственно, наоборот, можно сэкономить на развитии устройств обслуживания, но тогда будет расти время обслуживания и вместе с ним величина очереди, что может привести к существенным потерям от ожидания и оттолкнуть клиентов от системы. Именно поэтому под специфическим условием жизнеспособности СМО можно понимать требование сбалансированности потерь от ожидания в очереди и потерь от простоя обслуживающего оборудования.

Что касается согласованности, то под ней применительно к ОСМО «железнодорожная станция – морской порт» стандартно понимается учет и согласование Центром интересов железной дороги и морского порта в лице соответствующих субъектов.

Задачи управления организационными системами массового обслуживания

Применительно к управлению ОСМО «железнодорожная станция – морской порт» ставятся и решаются все задачи, указанные в [1].

Управление составом относится к формированию составов поездных бригад, судовых команд, персонала железнодорожных станций и морских портов. Сюда же традиционно относят задачи обучения и повышения квалификации персонала.

Управление структурой подразумевает определение соподчиненности работников, организационных регламентов, процедур контроля и отчетности, выбора типа структурной конфигурации и ряд других задач.

Институциональное управление означает воздействие Центра на множества допустимых управлений агентов. Основная задача такого воздействия состоит в выполнении требований устойчивого развития. Как указано выше, цель Центра в случае ОСМО «железнодорожная станция – морской порт» может заключаться в обеспечении в этой системе баланса между потерями от ожидания в очереди и простоя обслуживающего оборудования. Однако, могут формулироваться и другие требования жизнеспособности, например, положительность суммарного товарооборота системы. Главное, что при институциональном управлении Центр явно запрещает стратегии агентов, не отвечающие требованиям устойчивого развития. Естественно, что это возможно при наличии у Центра больших административных ресурсов, что как раз довольно сомнительно в данной предметной области, поскольку железная дорога и морской порт фактически не имеют единого координатора, способного отдавать обязательные к исполнению распоряжения.

Поэтому главную роль играет *мотивационное управление*, при котором Центр экономически побуждает агентов к выбору стратегий, отвечающим

требованиям устойчивого развития. Практически мотивационное управление заключается в использовании штрафов, налогов, субсидий, дотаций, льгот и иных экономических инструментов воздействия на активных хозяйствующих субъектов. Более широко, мотивационное управление включает реализацию функций планирования, организации, стимулирования и контроля и ряд соответствующих механизмов теории управления организационными системами [1]. При математической формализации модели мотивационного управления описываются как игры Гермейера с наличием или отсутствием обратной связи по управлению [5].

Наконец, может использоваться *информационное управление*, реализуемое в различных видах, например, информационное регулирование, рефлексивное управление, активный прогноз [2, 3].

Преимущество трактовки логистического взаимодействия железной дороги и морского порта как ОСМО «железнодорожная станция – морской порт» заключается в том, что задача оптимизации такого взаимодействия принципиально не столько техническая, сколько организационно-управленческая. Технические аспекты, достаточно подробно отражаемые в модели массового обслуживания, тоже имеют немаловажное значение, поскольку учитывают специфику управляемой системы. Однако, главное – это управление активными агентами, обеспечивающими реализацию логистических процессов при выполнении требований устойчивого развития.

Литература

1. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. М.: Физматлит, 2007. 584 с.
2. Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Активный прогноз. М.: ИПУ РАН, 2002. 101 с.

3. Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. Рефлексия и управление. Математические модели. М.: ЛЕНАНД, 2022. 412 с.
4. Гермейер Ю.Б. Игры с противоположными интересами. М.: Наука, 1976. 327 с.
5. Горелик В.А., Кононенко А.Ф. Теоретико–игровые модели принятия решений в эколого–экономических системах. М.: Радио и связь, 1982. 146 с.
6. Угольницкий Г.А. Управление устойчивым развитием активных систем. Ростов-на-Дону: изд-во ЮФУ, 2016. 940 с.
7. Kleinrock L. Queueing Systems. Vol. I: Theory. N.Y.: Wiley Interscience, 1975. 417 p.
8. Kleinrock L. Queueing Systems. Vol. II: Computer Applications. N.Y.: Wiley Interscience, 1975. 576 p.
9. Агиев Х.Р. Инженерный вестник Дона. 2022. №6. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n6y2022/7733/.
10. Агиев Х.Р., Деменский В.И., Мальсагов М.Х. Инженерный вестник Дона. 2023. №7. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n7y2023/8528/.

References

1. Novikov D.A. Teoriya upravleniya organizatsionnymi sistemami [Theory of Control in Organizational Systems]. М.: Fizmatlit, 2007. 584 p.
 2. Novikov D.A., Chkhartishvili A.G. Aktivnyy prognoz [Active Forecast]. М.: IPU RAN, 2002. 101 p.
 3. Novikov D.A., Chkhartishvili A.G. Refleksiya i upravleniye. Matematicheskiye modeli [Reflexion and Control. Mathematical Models]. М.: ЛЕНАНД, 2022. 412 p.
 4. Gorelik V.A., Kononenko A.F. Teoretiko-igrovye modeli prinyatiya resheniy v ekologo-ekonomicheskikh sistemakh [Game Theoretic Models of Decision Making in Ecologo-Economic Systems]. М.: Radio i sviaz, 1982. 146 p.
-



5. Germeyyer Yu.B. Igrы s neprotivopolozhnyimi interesami [Games with Non-Antagonistic Interests]. M.: Nauka, 1976. 327 p.
6. Ugol'nitskiy G.A. Upravleniye ustoychivym razvitiyem aktivnykh sistem [Sustainable Management in Active Systems]. Rostov-na-Donu: Izd-vo YUFU, 2016. 940 p.
7. Kleinrock L. Queueing Systems. Vol. I: Theory. N.Y.: Wiley Interscience, 1975. 417 p.
8. Kleinrock L. Queueing Systems. Vol. II: Computer Applications. N.Y.: Wiley Interscience, 1975. 576 p.
9. Agiyev Kh.R. Inzhenernyj vestnik Dona. №6. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n6y2022/7733/.
10. Agiyev Kh.R., Demenskiy V.I., Mal'sagov M.Kh. Inzhenernyj vestnik Dona. 2023. №7. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n7y2023/8528/.

Дата поступления: 4.02.2025

Дата публикации: 31.03.2025